

05P-8301

—
US

日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 8月26日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第240398号

出願人
Applicant(s):

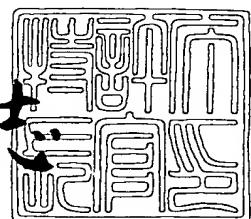
日本電信電話株式会社



1999年 6月17日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

伴佐山建志



出証番号 出証特平11-3042701

【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH105650
【提出日】 平成10年 8月26日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 7/00
【発明の名称】 メモリカード及び情報読み出装置、ならびに情報読み出し
方法
【請求項の数】 9
【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株
式会社内
【氏名】 田辺 隆也
【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株
式会社内
【氏名】 山本 学
【発明者】
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本電信電話株
式会社内
【氏名】 八木 生剛
【特許出願人】
【識別番号】 000004226
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064621
【弁理士】
【氏名又は名称】 山川 政樹
【電話番号】 03-3580-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9701512

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 メモリカード及び情報読み出装置、ならびに情報読み出し方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを備え、

この多層型ホログラムの少なくとも最上層および最下層の導波路に対してその導波路への光入射位置を示すマークが設けられていることを特徴とするメモリカード。

【請求項2】 集光レンズまたは反射ミラーが埋め込まれていることを特徴とする請求項1記載のメモリカード。

【請求項3】 情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを備えたメモリカードへ光を照射し、その反射光により前記多層型ホログラムの所望の導波路から情報を読み出す情報読み出装置において、

前記多層型ホログラムの最上面および最下面の位置を検出する最上面／最下面位置検出手段と、

前記多層型ホログラムの最上面および最下面の端部の位置を検出する最上面／最下面端部位置検出手段と、

前記最上面／最下面位置検出手段によって検出された前記多層型ホログラムの最上面および最下面の位置および前記最上面／最下面端部位置検出手段によって検出された前記多層型ホログラムの最上面および最下面の端部位置より各層の導波路の位置および傾斜端面の位置を求める手段と

を備えたことを特徴とする情報読み出装置。

【請求項4】 請求項3において、前記多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光を集光させる集光手段を備えたことを特徴とする情報読み出装置。

【請求項5】 請求項4において、前記集光手段は、集光レンズを移動することによって光入射位置へ光を集光させることを特徴とする情報読み出装置。

【請求項6】 請求項4において、前記集光手段は、プリズムを移動するこ

とによって光入射位置へ光を集光させることを特徴とする情報読み出装置。

【請求項7】 請求項4において、前記集光手段は、集光レンズおよびプリズムを移動することによって光入射位置へ光を集光させることを特徴とする情報読み出装置。

【請求項8】 情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを備えたメモリカードへ光を照射し、その反射光により前記多層型ホログラムの所望の導波路から情報を読み出す情報読み出し方法において、

前記多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置を検出し、

この検出した多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置より各層の導波路の位置および傾斜端面の位置を求め、

前記多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光を集光させるようにした

ことを特徴とする情報読み出し方法。

【請求項9】 情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを備えたメモリカードへ光を照射し、その反射光により前記多層型ホログラムの所望の導波路から情報を読み出す情報読み出し方法において、

前記多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路に対してその導波路への光入射位置を示すマークが設けられており、

このマークを基準として前記多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路への光入射位置を検出し、

この検出した多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路への光入射位置より各層の導波路への光入射位置を求め、

前記多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている光入射位置へ光を集光させるようにした

ことを特徴とする情報読み出し方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを備えたメモリカード及びこのメモリカードの情報記録層から情報を読み出す情報読出装置ならびに情報読み出し方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、光学的に情報再生が可能なホログラムを形成したメモリカードが知られている。このホログラムを形成したメモリカードでは、偽造防止のために個々のメモリカードの管理が重要である。そこで、特開平7-306630号公報に開示されたメモリカードでは、カード基板上に機械読み取り可能な情報が記録されたホログラムと情報が記録されていない装飾用のホログラムとを設けることにより、偽造防止を実現している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のメモリカードでは、ホログラムは1層のみに記録されており、すなわちホログラムによる情報記録層は1層のみであり、多くの情報を記録しようとすると大きな面積が必要であった。メモリカードに複数の導波路を積層すれば、すなわちメモリカードに情報記録層として複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを設ければ、多くの情報を記録することが可能ではある。しかし、多層型ホログラムを備えたメモリカードを用いる場合、各層の導波路から確実に情報を読み出すことが重要なポイントとなり、各層の導波路に光の集光を位置づける方法は明らかとされていない。

【0004】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、多くの情報を記録することができ且つ記録された情報を確実に読み出すことの可能なメモリカード、およびこのメモリカードからの情報の読み出しを確実に行うことの可能な情報読出装置ならびに情報読み出し方法を提供することに

ある。

【0005】

【課題を解決するための手段】

このような目的を達成するために、本発明は、メモリカードに情報記録層としてホログラムによる複数の導波路を積層して成る多層型ホログラムを設け、このメモリカードの多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置を検出し、この検出した多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置より各層の導波路の位置および傾斜端面の位置を求め、多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光を集光させるようにしたものである。

この発明によれば、多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置から各層の導波路の位置および傾斜端面の位置が求められ、多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光が集光される。

【0006】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を実施の形態に基づき詳細に説明する。図1 (a) は本発明に係る情報読出装置の一実施の形態の要部を示す構成図である。本実施の形態の情報読出装置100は、レーザ12と、レーザ光の形を整形するコリメート系13と、第1のビームスプリッタ14と、第2のビームスプリッタ15と、集光レンズ20と、円筒レンズ(シリンドリカルレンズ)16と、4分割検出器17と、エッジ検出回路18と、対物レンズ(集光レンズ)19とを備えている。10は多層型ホログラム(多層膜)11を備えたメモリカードであり、情報読出装置100に対してセットされる。情報読出装置100は、メモリカード10へ光を照射し、その反射光により多層型ホログラム11の所望の導波路から情報を読み出す。

【0007】

多層型ホログラム11は4つの導波路11-1～11-4から構成されている。すなわち、クラッド内にホログラムによる導波路（コア）11-1～11-4を積層して、情報記録層（大容量の再生専用のメモリ）としての多層型ホログラム11が形成されている。導波路11-1～11-4の少なくとも左右の側端面は45°にカットされている。そして、導波路11-1～11-4の上面あるいは下面を情報記録面とし、この情報記録面にフーリエ変換光学を用いて計算された記録情報を表す凹凸が形成されている。

【0008】

この例では、多層型ホログラム11が4つの導波路11-1～11-4から構成されているが、さらに多層（例えば、10～500層）とすることにより、さらに大量のデータを蓄積することができる。この導波路は転写型等で大量に生産できる。

【0009】

多層型ホログラム11の導波路11-1～11-4からの情報の読み出し（再生）は次のようにして行われる。例えば、導波路11-1から情報を読み出す場合、レーザ12からのレーザ光をコリメート系13を通して整形するとともに、ビームスプリッタ14を通して、対物レンズ19によって集光し、導波路11-1の傾斜端面11-1aに照射する。これにより、レーザ光は、導波路11-1の傾斜端面11-1aで屈折して、導波路11-1内を水平に伝搬する。この時、導波路11-1内を伝搬する光は、その情報記録面上の凹凸により漏れ出るので、この光をCCD等のエリアセンサからなる光検出器（図示せず）で検出することにより、導波路11-1に記録された情報を読み出すことができる。

【0010】

〔光入射位置の求め方：その1〕

ここで、多層型ホログラム11に記録された情報を読み出すには、導波路11-1～11-4に光を正確に導くことが重要となる。そこで、この実施の形態では、次のようにして導波路11-1～11-4への光入射位置を求める。

【0011】

〔導波路の位置（深さ方向入射位置）の求め方〕

まず、多層型ホログラム11の最上面11Fおよび最下面11Rの位置を反射光の変化で検出する。反射光はビームスプリッタ14で方向を変えられ、ビームスプリッタ15を通過し、集光レンズ20、円筒レンズ16を通して4分割検出器17の受光面に集光される。この場合、円筒レンズ16によって、円筒の縦と横方向で非点収差を発生させ、それによって、合焦状態で4分割検出器17上の光のスポットが円形になるようになる。非合焦状態では、光量分布が楕円状に変化するため、4分割の検出信号 $I = (I_1 + I_2) - (I_3 + I_4)$ によりフォーカスエラー信号を得ることができる。合焦状態では $I = 0$ となる。

【0012】

そこで、集光レンズ19を深さ方向に移動させると、4分割の検出信号 I が変化し、光の集光位置を多層型ホログラム11の最上面11Fに近づけると検出信号 I が減少し、さらに近づけると増加して、光の集光位置が多層型ホログラム11の最上面11Fに来ると検出信号 I が0になる。さらに集光レンズ19を移動させて集光位置を深くすると、検出信号 I が増加し、さらに深くすると減少する。したがって、合焦状態の信号 I が0になる位置を利用して、多層型ホログラム11の最上面11Fの位置を検出することができる。

【0013】

同様にして、図1(b)に示すように、多層型ホログラム11の最下面11Rの位置も検出することができる。そこで、多層型ホログラム11の最上面11Fの位置を d_0 、最下面11Rの位置を d_m ($m = n + 1$ 、 n は導波路の層数)、導波路間の間隔を d_1 として、各層の導波路11-1~11-4の位置は、

$$d(x) = d_1 + (d_m - d_0) (x - 1) / (n + 1) \quad \dots \quad (1)$$
で求めることができる。ここで、 x は導波路の層番号を表している。

【0014】

〔傾斜端面の位置（横方向入射位置）の求め方：その1〕

多層型ホログラム11の最上面11Fに集光させたレーザ光の集光位置を図2において左方向へ移動させると、集光位置が最上面11Fの端部11Faに来る。端部11Faの外側では多層膜が無いため反射率が変わっている。そこで、この端部11Faの位置を、図1(a)に示したエッジ検出回路18で検出する。

エッジ検出回路18は、2分割の検出器から構成されることが好適であり、この2分割検出器の差信号でエッジが検出される。この差信号の最大値を示す位置が端部11Faの位置である。なお、分割無しの検出器を用いた場合には、好例として、検出レベルが多層膜上の出力と多層膜外の出力との中央の値になった場合を端部11Faとして検出する。

【0015】

同様にして、多層型ホログラム11の最下面11Rの端部11Raの位置も検出することができる。そこで、この検出した最上面11の端部11Faの位置と最下面11Raの位置より、各層の導波路11-1～11-4の傾斜端面11-1a～11-4aの位置を計算によって求める。

【0016】

このようにして、導波路11-1～11-4の位置および傾斜端面11-1a～11-4aの位置が求められるので、導波路11-1～11-4からの情報の読み出しに際し、集光レンズ19を移動させることで、導波路11-1～11-4に対して求められている導波路11-1～11-4の位置と傾斜端面11-1a～11-4aの位置とで定まる光入射位置へ光を集光させることによって、導波路11-1～11-4内にレーザ光を確実に入射できるようになる。これにより、導波路11-1～11-4からの情報の読み出しを確実に行うことができるようになり、多層型ホログラム11を備えたメモリカード10の使用が可能となる。

【0017】

〔光入射位置の求め方：その2〕

図3に光入射位置の求め方の別の例を示す。図面の簡素化のために、多層型ホログラムの導波路の最上層32と最下層33のみを示している。この場合、最上層32に対しその最上層32への光入射位置を示すマークとして検出パタン341および342を、最下層33に対しその最下層33への光入射位置を示すマークとして検出パタン351および352を設けたメモリカード31を使用する。

【0018】

検出パタン341および342は多層型ホログラムの最上層32と同一平面内

に位置している。検出パタン351および352は多層型ホログラムの最下層33と同一平面内に位置している。なお、検出パタン341, 342, 351, 352は、反射率が上昇あるいは低下する部材で形成する（反射光の位相が回転する部材で形成してもよい）。

【0019】

このメモリカード31では、最上層32におけるレーザ集光の面内位置を変えて、検出パタン341, 342をその反射率の変化から検出する。2つの検出パタン341, 342を検出すると、その中間位置から最上層32の端部位置（光入射位置）が求まる。同様に、最下層33におけるレーザ集光の面内位置を変えて、検出パタン351, 352をその反射率の変化から検出する。2つの検出パタン351, 352を検出すると、その中間位置から最下層33の端部位置（光入射位置）が求まる。

【0020】

この2つの光入射位置を元に、計算により各層の導波路の光入射位置を算出すればよい。最上層32への光入射位置をA1(x, y, z)、最下層33への光入射位置をAn(x, y, z)とし、層の数をnとすれば、X層の導波路への光入射位置は、

$$AX(x, y, z) = A1(x, y, z) * (n - X) / (n - 1) + An(x, y, z) * (X) / (n - 1) \quad \dots \quad (2)$$

で表される。

【0021】

検出パタン341, 342, 351, 352の形状は、図3に示されるように、縦の部分と横の部分の接点を持ったL字形とするのが好例である。

また、各層毎にパタンの大きさや形を変えたり、あるいは別々のコードを記録する等して、各層の検出に利用するようにしてもよい。

このようにすると、光入射位置を検出できるパタンを記録することで、メモリカードから簡単に光入射位置を3次元的に高精度に合わせることができる。

【0022】

図4は多層型ホログラムの側端面を45°にカットする際の斜め切断を考慮に

入れて、図3に示した検出パタン341に切削状況確認パタン441, 442を、検出パタン342に切削状況確認パタン443, 444を、検出パタン351に切削状況確認パタン451, 452を、検出パタン352に切削状況確認パタン453, 454を1組みずつ付設した例である。

【0023】

切削状況確認パターン441と442は三角形をしており、それを逆に組み合わせ、組み合わせた形が平行四辺形になるようにしている。また、切削状況確認パタン441と442との間は、等間隔で分かれている。切削状況確認パタン443と444、451と452、453と454についても、441と442と同様の形状とされている。

【0024】

最上層32および最下層33の端部は45°にカットされる。この場合、クラッドおよび他の導波路（コア）は省略しているが、全てのクラッドおよび導波路の端部に対して一斉に端面加工（斜め切断）が施される。斜め切断が開始され、切削状況確認パタン441と442とが削られると、パタン441と442の断面部の相対長さから所要の切断面との差が分かる。その値はパタン441の切断部の長さがだんだん短くなり、それに反比例してパタン442の切断部の長さがだんだん長くなる。そこで、これらの長さの比を基に削り出しを進める。このとき、各ペアの比（441と442、443と444、451と452、453と454）がほぼ同一になるようにしながら削り出すことで、斜め切断を正確に行うことができる。

【0025】

このように、切削状況確認パタン441～444、451～454を付設して端面加工を行うことにより、これら切削状況確認パタンの変化から端面の切削状況とその面位置が正しいか否かを高精度に検出することができ、導波路の側端面を45°に正確にカットすることができる。

【0026】

なお、図3および図4では、最上層32および最下層33の平面形状（導波路の平面形状）を三角形（正確には扇形：図7（b）参照）としているが、四角形

などとしてもよい。導波路の傾斜端面にレーザ光を照射した場合、屈折したレーザ光はその情報記録面に対し扇形に広がるので、導波路の平面形状を扇形とした方が良い。

【0027】

〔集光位置の変化方法例：その1〕

図1では対物レンズ19を移動させることによって集光位置を多層型ホログラム11の最上面11Fから最下面11Rまで変化させるようにした。これに対し、図5(a)に示すように、対物レンズ(集光レンズ)19に対してプリズム54を設け、このプリズム54を動かすことによって集光位置を変化させることもよい。図5(a)では、原理を説明するために、メモリカード10の面に平行方向の入射光をプリズム54で曲げて集光しているが、実際には入射光はメモリカード10に直角方向に入射される。また、集光レンズ19とメモリカード10との間には、多数のプリズムが挿入される。

【0028】

図5(a)の例では、プリズム54を左右に動かすことで、左に動かした時には集光位置が最上面に向かい、右に動かした時には集光位置が最下面に向かう。プリズム54の移動で光入射位置すなわち深さ方向入射位置と横方向入射位置の両方を制御することができる。

【0029】

なお、集光レンズ19をプリズム54と反対方向に同時に動かすことも好例であり、その移動量は $0.1^* (NS - 1) \times$ プリズム54移動量から $2^* (NS - 1) \times$ プリズム54移動量が好適である。また、 $0.9^* (NS - 1) \times$ プリズム54移動量から $1.1^* (NS - 1) \times$ プリズム54移動量が最適である。ここで、NSは多層膜11の屈折率である。

【0030】

〔集光位置の変化方法例：その2〕

図5(a)ではプリズム54を左右に動かした。これに対して、図5(b)では、集光レンズ19を左上から右下に動かす。集光レンズ19を左上に動かした時には集光位置が最上面に向かい、右下に動かした時には集光位置が最下面に向

かう。集光レンズ19の移動で光入射位置すなわち深さ方向入射位置と横方向入射位置の両方を制御することができる。

【0031】

なお、プリズム55と集光レンズ19を同時に左右に動かすことも好例で、集光レンズ19の移動量は0.1^{*}(NS)×プリズム55移動量から2^{*}(NS)×プリズム55移動量が好適である。また、0.9^{*}(NS)×プリズム55移動量から1.1^{*}(NS)×プリズム55移動量が最適である。ここで、NSは多層膜11の屈折率である。

【0032】

図5(a)や図5(b)に示すような集光位置の変化方法を採用することにより、情報読み出機構(再生機構)を小型に、また情報読み出し(再生)のための機構および制御を簡素化できる。

【0033】

〔再生機構の構成例〕

図6は再生機構の構成例を示す図である。図6(a)の構成例では、基板61上の多層膜62を再生するために、再生機構63が設けられている。ここでは、再生用のレーザが再生機構63の外に設けられた例を示しているが、内部に設けてあってもよい。

【0034】

レーザからの光は、集光レンズ64を通ってプリズム65、プリズム66によって、多層膜62の再生しようとする膜面にはいる。この多層膜62の各層には表面凹凸で情報が記録されており、膜面内を伝播する光が表面の凹凸により、表面および裏面に出てくる。この漏れてきた光67を検出器68で検出する。検出器68としては、CCD等の2次元検出器が好例である。なお、多層膜62の各層には表面凹凸が検出器68の表面でデータとなるようにデジタル化されたホログラムで形成されている。また、表面凹凸がデジタルデータである場合には、検出器68の前にレンズ等を用いてデータを検出器68上に再生像を構成することが好例である。

【0035】

多層膜62の各層にアクセスするための制御として、集光レンズ64を移動制御すればよい。集光レンズ64を左上から右下に動かすことで、左上に動かした時には集光位置が最上面に向かい、右下に動かしたときには集光位置が最下面に向かう。集光レンズ64の移動で光入射位置すなわち深さ方向入射位置と横方向入射位置の両方を制御することができる。

【0036】

また、多層膜62の各層にアクセスするための制御として、プリズム65と集光レンズ64を同時に上下に動かすことも好例である。集光レンズ64の移動量は $0.1^* (NS) \times$ プリズム65移動量から $2^* (NS) \times$ プリズム65移動量が好適である。また、集光レンズ64の移動量は $0.9^* (NS) \times$ プリズム65移動量から $1.1^* (NS) \times$ プリズム65移動量が最適である。ここで、NSは多層膜62の屈折率である。

【0037】

さらに、多層膜62の各層にアクセスするための制御としてプリズム66と集光レンズ64を同時に上下逆方向に動かすことも好例である。集光レンズ64の移動量は $0.1^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量から $2^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量が好適である。また、集光レンズ64の移動量は $0.9^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量から $1.1^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量が最適である。

【0038】

また、多層膜62の各層にアクセスするための制御として、プリズム66を左右に集光レンズ64を上下に動かすことも好例である。集光レンズ64の移動量は $0.1^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量から $2^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量が好適である。また、集光レンズ64の移動量は $0.9^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量から $1.1^* (NS+1) \times$ プリズム65移動量が最適である。

【0039】

図6(a)において、多層膜69は多層膜62と対になって設けてあるものであり、多層膜62、69の中間点を中心として対象に配置するのが好例である。

また、2つだではなく、さらに多数の多層膜を配置するようにしてもよい。この場合、多数の多層膜は、花びら状に配置されるものとなる。また、図6 (a) では、再生機構63あるいは基板61を軸線L1を中心として回転させることにより、多層膜62, 69から情報を読み出す。

【0040】

図6 (b) の構成例では、再生機構63内のプリズム65と検出器68を同時に動かして、多層膜62の各層から検出器68までの距離を常に一定に保ち、データの再生を安定して行えるようにしている。同様に、図6 (c) の構成例では、再生機構63内のプリズム66と検出器68を同時に動かして、多層膜62の各層から検出器68までの距離を常に一定に保ち、データの再生を安定して行えるようにしている。

【0041】

図6 (a) ~ (c) に示すような構成とすることにより、機構を簡素化できるとともに、多層膜の62, 69への光入射位置すなわち深さ方向入射位置と横方向入射位置を合わせて、高精度な位置決めが実現できる。

【0042】

図7は再生機構の構成例を示すものである。図7 (a) は断面図、図7 (b) は鳥瞰図である。この構成例では、基板71上の多層膜72を再生するために、集光レンズ74が基板71に設けられている。ここでは、再生用のレーザ70が基板71の下に設けられている。

【0043】

レーザ70からの光は、集光レンズ74を通ってプリズム75、プリズム76によって、多層膜72の再生しようとする膜面に入る。この多層膜72の各面には表面凹凸で情報が記録されており、膜面内を伝播する光が表面の凹凸により、表面および裏面に出てくる。この漏れてきた光77を検出器78で検出する。検出器78としては、CCD等の2次元検出器が好例である。なお、多層膜72の各面には表面凹凸が検出器78の表面でデータとなるようにデジタル化されたホログラムで形成されている。また、表面凹凸がデジタルデータである場合には、検出器78の前にレンズ79等を用いてデータを検出器上に再生像を構成す

ることが好例である。レンズ79としては、通常の凸型レンズの他、ホログラムレンズ、円筒状レンズの集合体などが好例である。

【0044】

多層膜72の各層にアクセスするための制御として、プリズム75を上下に移動することで可能である。なお、プリズム76と検出器78を移動制御すればさらにより集光特性が得られる。プリズム76等の移動量は $0.1^* (NS-1) \times$ プリズム75移動量から $2^* (NS-1) \times$ プリズム75移動量が好適である。また、 $0.9^* (NS-1) \times$ プリズム75移動量から $1.1^* (NS-1) \times$ プリズム75移動量が最適である。ここで、NSは多層膜72の屈折率である。この例では、再生に必要な集光レンズ74が基板71に組み込まれているため、位置決めの基準が集光レンズ74からのレーザで得ることができる。したがって、再生機構73の位置決めが簡素化されるととも、再生機構73あるいは基板71を軸線L1を中心として回転させることで、高精度な再生を行うことができる。

【0045】

図8は再生機構の構成例を示すものである。図8(a)は断面図、図8(b)は鳥瞰図である。この構成例では、基板81上の多層膜82を再生するために、集光用反射板84が基板81に設けられている。ここでは、再生用のレーザ80が基板81の上に設けられている。

【0046】

レーザ80からの光は、集光用反射板84で反射されプリズム85で方向を変えて、プリズム86によって多層膜82の再生しようとする膜面に入る。この多層膜82の各面には表面凹凸で情報が記録されており、膜面内を伝播する光が表面の凹凸により、表面および裏面に出てくる。この漏れてきた光87を検出器88で検出する。検出器88としては、CCD等の2次元検出器が好例である。なお、多層膜82の各面には表面凹凸が検出器88の表面でデータとなるように、ディジタル化されたホログラムで形成されている。また、表面凹凸がディジタルデータである場合には、検出器88の前にレンズ89等を用いてデータを検出器上に再生像を構成することが好例である。レンズ89としては、通常の凸型レン

ズの他、ホログラムレンズ、円筒状レンズの集合体などが好例である。

【0047】

多層膜82の各層にアクセスするための制御として、プリズム85を上下に移動することで可能である。なお、プリズム86を移動制御すればさらにより集光特性が得られる。プリズム86の移動量は $0.1^* (NS-1) \times$ プリズム85移動量から $2^* (NS-1) \times$ プリズム85移動量が好適である。また、 $0.9^* (NS-1) \times$ プリズム85移動量から $1.1^* (NS-1) \times$ プリズム85移動量が最適である。ここで、NSは多層膜82の屈折率である。この構成例では、再生に必要な集光用反射板84が基板81に組み込まれているため、再生機構83あるいは基板81を軸線L1を中心として回転させることで、高精度な再生を行うことができる。この反射板84をホログラムで作成してもよい。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したことから明らかなように本発明によれば、多層型ホログラムの最上面および最下面の位置ならびに端部の位置から各層の導波路の位置および傾斜端面の位置が求められ、多層型ホログラムの所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光が集光されるものとなり、多層型ホログラムを備えたメモリカードからの情報の読み出しを確実に行うことができるようになる。

また、本発明によれば、横方向入射位置を確実に検出することで、多層型ホログラムの光入射位置のずれに柔軟に対応することができ、層の数が増えても精度が低下しない。さらに、メモリカードの多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路に対してその導波路への光入射位置を示すマークを設けることにより、メモリカードから簡単に光入射位置を3次元的に得ることができ、高精度に光の入射位置を合わせることができる。

また、集光レンズとプリズムの動きを同期させることで、カードの再生機構を小型に、また再生のための機構および制御を簡素化できる。

また、集光レンズとプリズムを複数組み合わせることで、機構を簡素化できるとともに、多層型ホログラムの各導波路への深さ方向入射位置および横方向入射

位置を合わせて、高精度な位置決めが実現できる。

さらに、再生に必要な集光レンズあるいは反射ミラーをメモリカードに組み込むことで、位置決めの基準が集光レンズからのレーザを得ることができる。したがって、再生機構の位置決めが簡素化されるとともに再生機構あるいはメモリカードを回転させることにより、高精度な再生を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る情報読み出装置の一実施の形態の要部を示す構成図である。

【図2】 多層型ホログラムの最上面および最下面の端部位置の検出方法を説明する図である。

【図3】 多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路への光入射位置の検出パターンの例を示す図である。

【図4】 斜め切断を考慮した多層型ホログラムの最上層および最下層の導波路への光入射位置の検出パターンの例を示す図である。

【図5】 多層型ホログラムへの光の入射方法の例を示す図である。

【図6】 再生機構の構成例を示す図である。

【図7】 再生機構の構成例を示す図である。

【図8】 再生機構の構成例を示す図である。

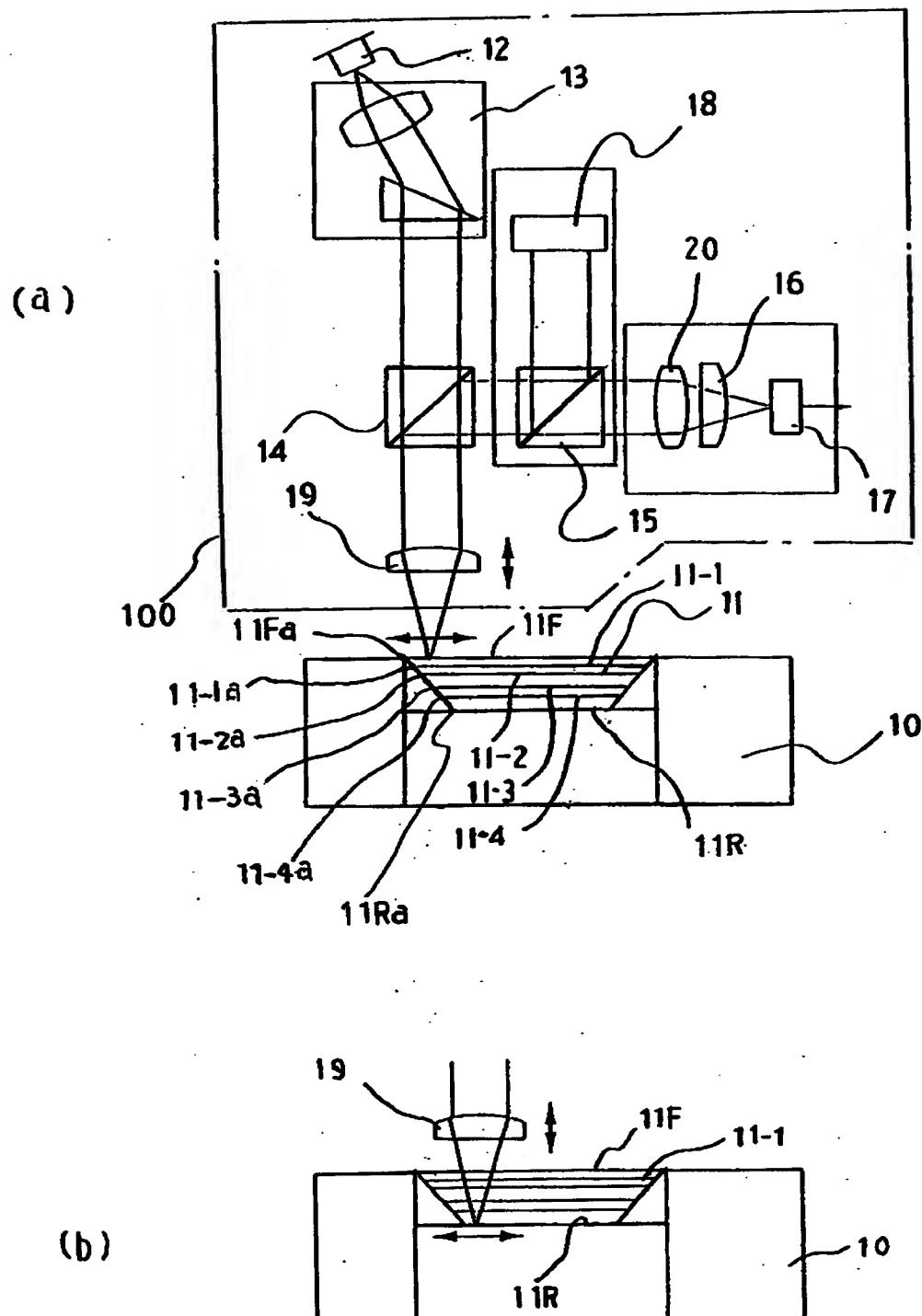
【符号の説明】

100…情報読み出装置、10…メモリカード、11…多層型ホログラム（多層膜）、12…レーザ、13…コリメート系、14…第1のビームスプリッタ、15…第2のビームスプリッタ、16…円筒レンズ（シリンドリカルレンズ）、17…4分割検出器、18…エッジ検出回路、19…対物レンズ（集光レンズ）、20…集光レンズ、11-1～11-4…導波路、11-1a～11-4a…傾斜端面、11F…最上面、11Fa…最上面11Fの端部、11R…最下面、11Ra…最下面11Rの端部、32…最上層、33…最下層、341, 342, 351, 352…検出パターン、441～444, 451～454…切削状況確認パターン、54, 55, 65, 66, 75, 76, 85, 86…プリズム、64, 74…集光レンズ、84…集光用反射板。

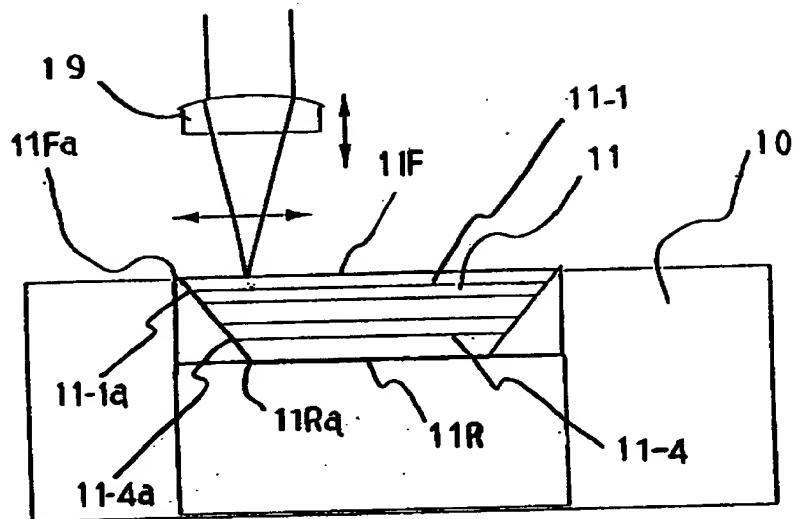
【書類名】

図面

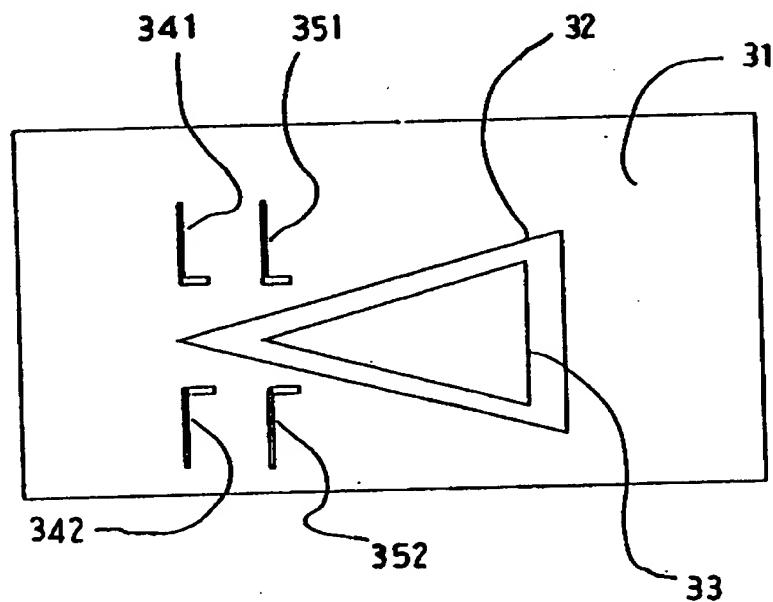
【図1】



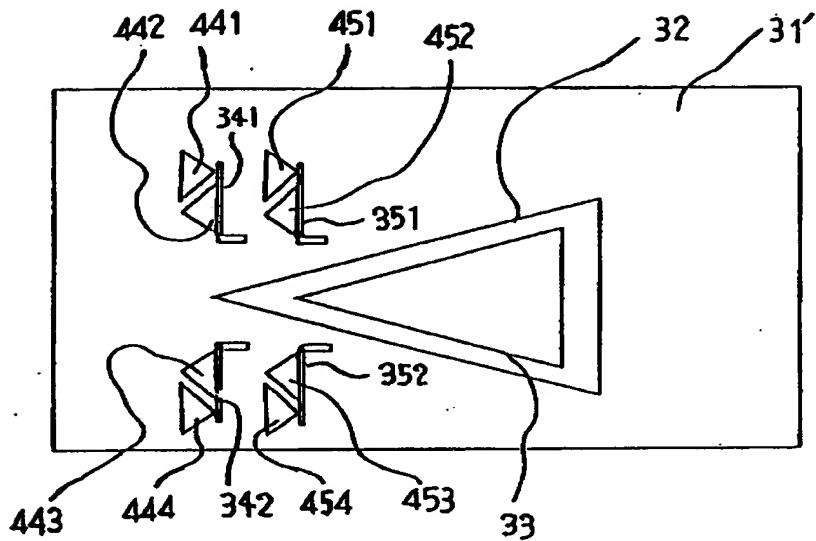
【図2】



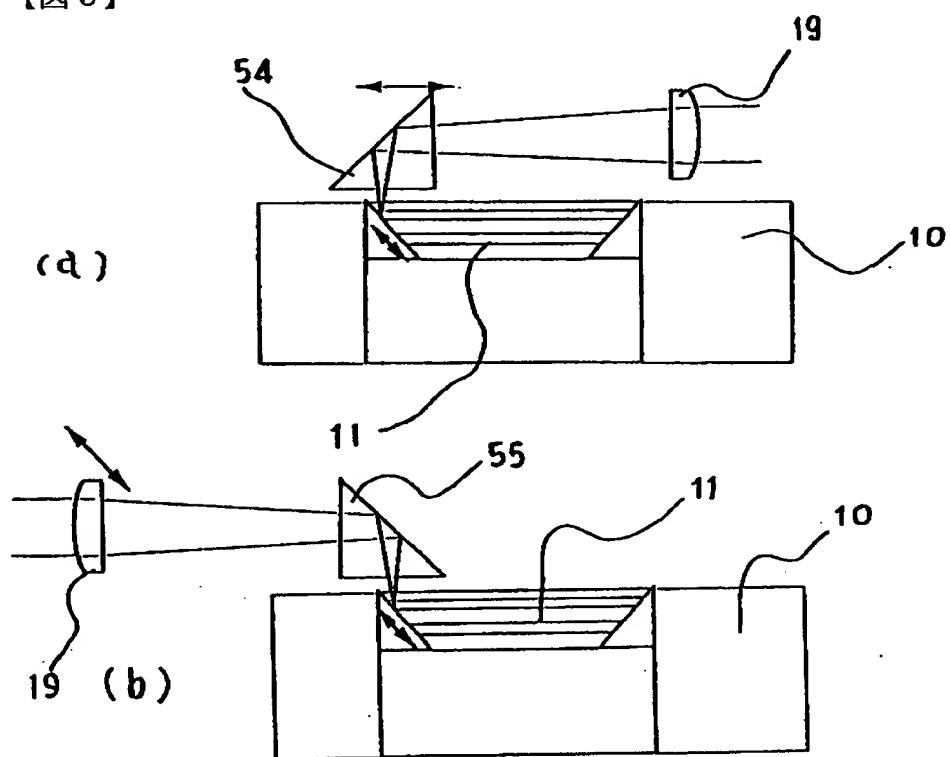
【図3】



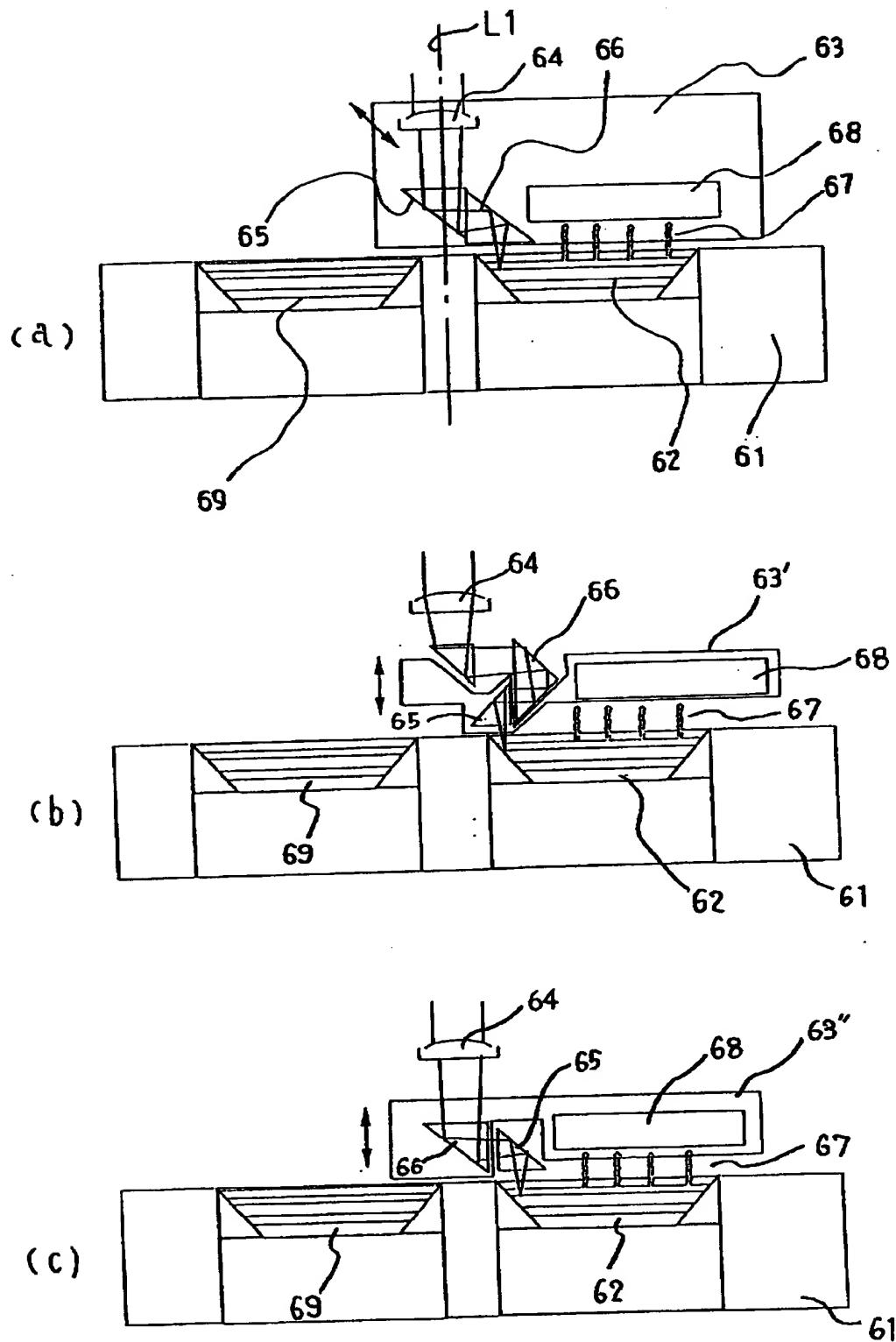
【図4】



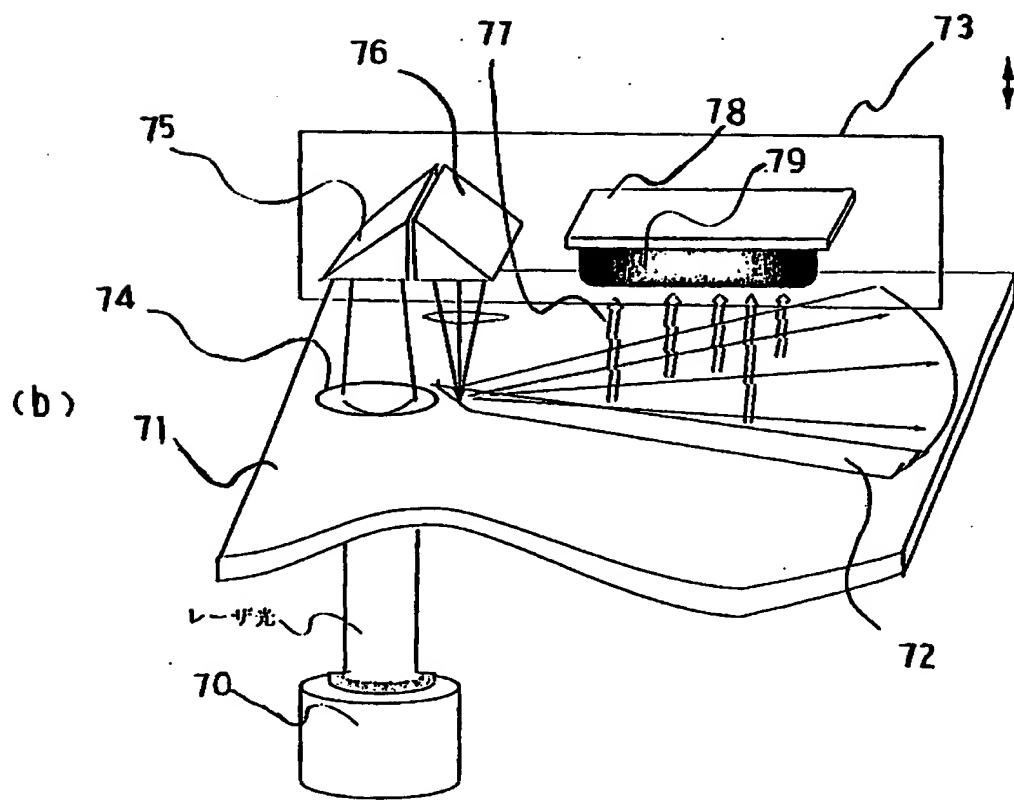
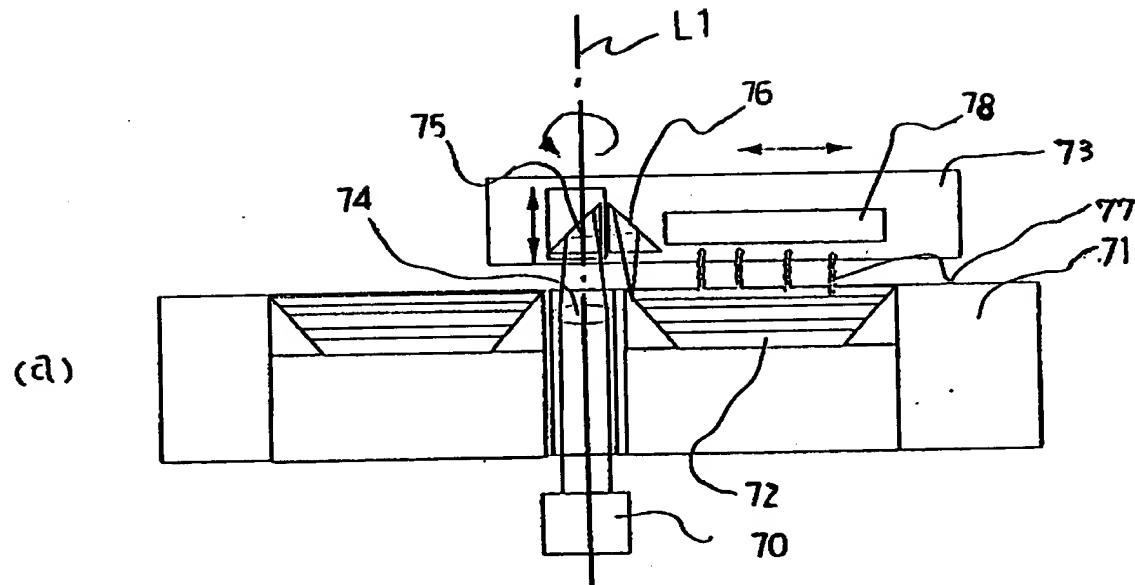
【図5】



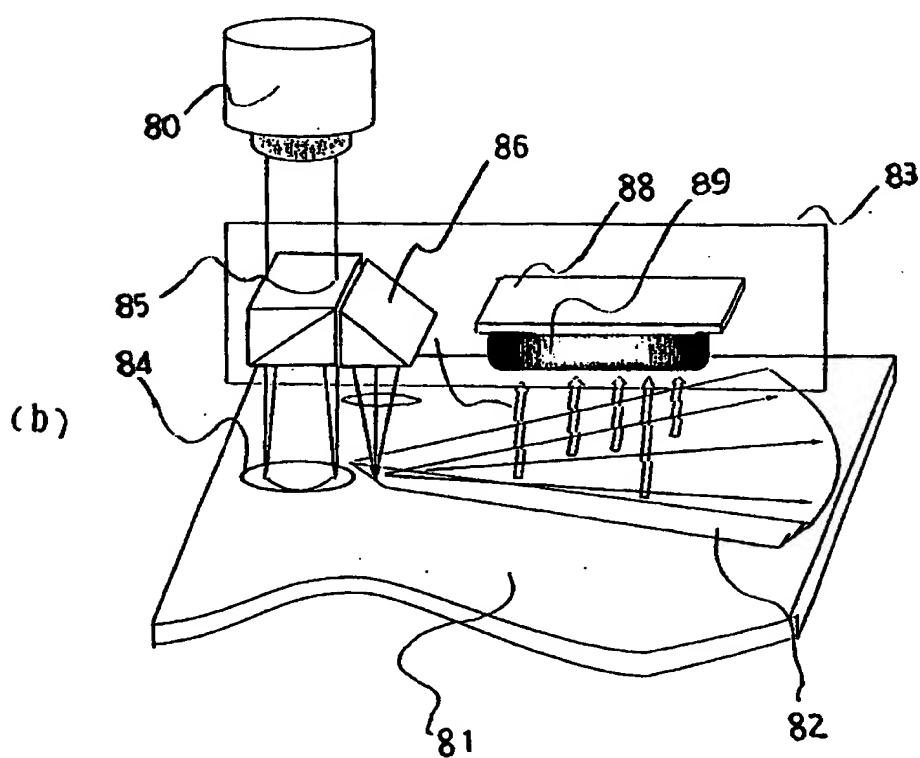
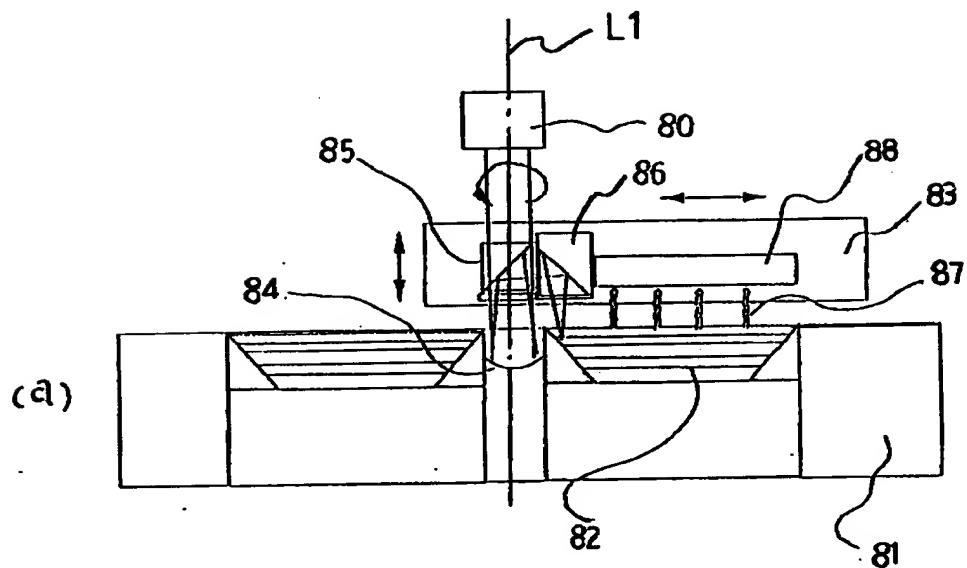
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 多層型ホログラムを備えたメモリカードからの情報の読み出しを確実に行う。

【解決手段】 多層型ホログラム11の最上面11Fおよび最下面11Rの位置ならびに端部11Faおよび11Raの位置を検出し、これにより各層の導波路11-1～11-4の位置および傾斜端面11-1a～11-4aの位置を求め、多層型ホログラム11の所望の導波路からの情報の読み出しに際し、その導波路に対して求められている導波路の位置と傾斜端面の位置とで定まる光入射位置へ光を集光させるようにする。

【選択図】 図2

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000004226
【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064621
【住所又は居所】 東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8階山川国際特許事務所内
【氏名又は名称】 山川 政樹

出願人履歴情報

識別番号 [00004226]

1. 変更年月日 1995年 9月21日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

氏 名 日本電信電話株式会社